

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06069921 A**(43) Date of publication of application: **11 . 03 . 94**

(51) Int. Cl.

**H04L 12/24****H04L 12/26**(21) Application number: **04221232**(22) Date of filing: **20 . 08 . 92**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor: **ONO MASAFUMI  
MOCHINAGA TATSUO  
MAEJIMA YUKITO**

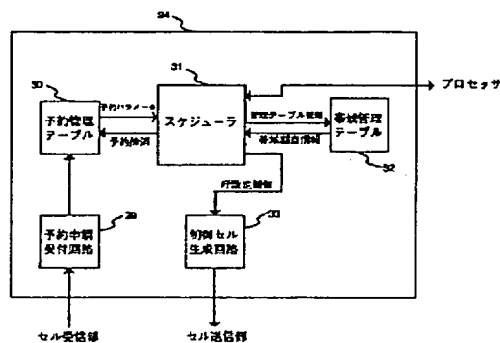
## (54) COMMUNICATION NETWORK

## (57) Abstract:

PURPOSE: To improve the utilizing efficiency of a communication resource by allocating a band flexibly in the communication network supporting the communication not requiring real time performance.

CONSTITUTION: A communication node decides a time allocation of a communication band based on an application item, the time allocation is stored in a band management table 32 in the communication node, the communication node informs the start of communication to the host according to the band management table 32 to set a logic path for the communication. Furthermore, when the band different from the applied band of the host is allocated, after the communication node stores once the information sent by the host to a file system, stored information is transferred to the destination host by using the allocated band.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio



(11)特許出願公開番号

特開平6-69921

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

### 技術表示箇所

12/26

H 0 4 L 11/ 08

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 11 頁)

(22)出願日 平成4年(1992)8月20日

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

株式会社日立製作所中央研究所内

式会社日立製作所情報通信事業部内

株式会社日立製作所中央研究所内

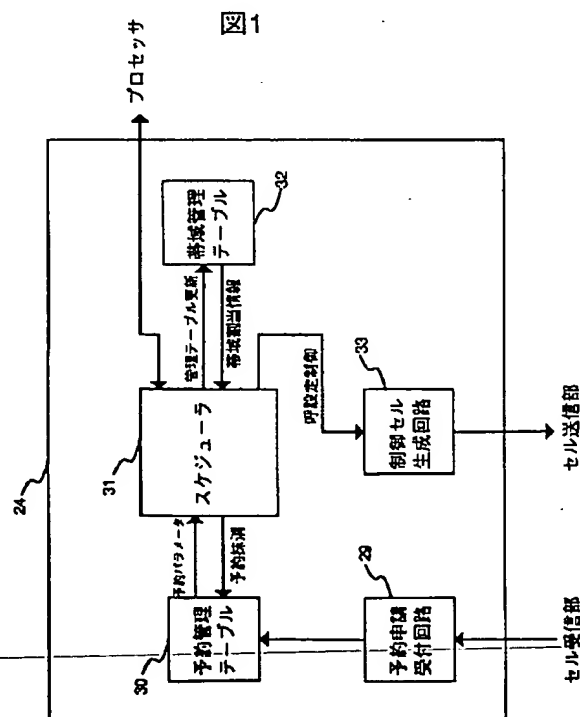
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 通信ネットワーク

(57) 【要約】

【目的】リアルタイム性を要しない通信をサポートする通信ネットワークにおいて、フレキシブルな帯域割当てにより、通信リソースの利用効率を向上する。

【構成】通信ノードは申告項目に基づいて、通信帯域の時間割当てを決定し、時間割当ては通信ノード内の帯域管理テーブル 3 2 に記憶され、通信ノードは帯域管理テーブル 3 2 に従って、ホストに通信開始を通知し、この通信を行なうための論理パスを設定する。更に、ホストの申告帯域とは異なる帯域を割当てた場合には、通信ノードは、ホストが送信する情報を一旦ファイルシステムに蓄積した後に、割当て帯域を用いて宛先ホストに蓄積情報を転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】リアルタイム性を要しない通信サービスを同時に複数サポートする通信ネットワークにおいて、ホストは、ネットワークに対して少なくとも使用帯域と使用時間を申告する手段を有し、前記ネットワークは、前記申告値に基づいて帯域の時間割当てを決定する手段と、前記時間割当てに従って情報転送経路を設定し、前記ホストに対して通信開始を通知する手段を設けたことを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項2】請求項1において、前記ネットワークは、前記ホストからの情報を蓄積する手段を具備し、更に、自ネットワークのトラヒック負荷に対応して前記ホストが申告した使用帯域とは異なる帯域を割当てる手段と、申告帯域と割当て帯域の差分に相当する情報を前記蓄積手段に一旦蓄積し、前記割当て帯域を用いて前記蓄積情報を転送する手段を有する通信ネットワーク。

【請求項3】リアルタイム性を要しない通信サービスを同時に複数サポートする通信ネットワークにおいて、ホストは、ネットワークに対して少なくとも転送情報量を申告する手段を有し、前記ネットワークは、前記転送情報量に基づいて通信の使用帯域と使用時間を決定し、前記使用帯域を前記ホストに通知する手段と、前記使用帯域と使用時間に基づいて帯域の時間割当てを決定する手段と、前記時間割当てに従って情報転送経路を設定し、前記ホストに対して通信開始を通知する手段を有することを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項4】請求項1、2または3において、前記ホストは、通信が終了するまでの許容時間、あるいは通信が終了する許容時刻を申告する手段を有し、ネットワークは、前記許容時間あるいは許容時刻に基づいて帯域の時間割当てを決定する手段を有する通信ネットワーク。

【請求項5】請求項1、2、3または4において、前記ネットワークは、通信サービスを実現するためにホスト間で規定されている通信プロトコルを終端する通信ネットワーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数のリアルタイム性を要しない通信を同時にサポートする通信ネットワークに係り、特に、ユーザからの申告に基づいて通信帯域のスケジューリングを行なうことで、通信リソースを効率的に利用する通信ネットワークに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ユーザからの申告に基づいて通信帯域のスケジューリングを行なう技術については、NTT技術参考資料「衛星ディジタル通信サービス」（昭和61年9月）に類似の技術がある。この従来技術では、ユーザ端末はネットワークに対して、通信開始日時、通信終了日時、発着端末アドレス、通信属性（帯域、同報、対称性）を指定して通信の予約申請を行なう。ネットワーク

は予約申請が発生した時点の帯域割当てのスケジュールと予約申請の指定項目に基づいて、予約申請を受付けることが可能か否かを判断する。予約申請を受付けることが可能な場合には、ユーザ端末に対して予約番号を通知する（予約登録）。

【0003】一方、指定項目の中の一つでも満足できない場合には、予約登録ができないことをユーザ端末に通知する。例えば、あるユーザ端末が1992年7月11日午前9時から同日午前9時30分まで1.5Mbps帯域を予約しようとした時に、時間帯の空きが1Mbpsであった場合には、この予約申請は却下される。予約申請が却下されたホストは通信帯域を確保するために再度予約申請を行なうことになる。この時、ネットワークに対して現在のスケジュールを照会することが可能であり（空き時間照会）、これによりホストは帯域が空いている時間帯を確認した後に予約申請を行なうことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術には以下に示すような問題点があった。

【0005】第一に、上記従来技術では、ホストが申請する通信開始時刻～通信終了時刻間に帯域が空いていない場合には、予約申請を即座に却下していた。例えば、通信開始時刻が9時30分の予約が発生した時に、9時30分に帯域が空いていなければ、仮に9時31分から帯域が空いても予約申請は却下される。予約を却下されたホストが9時31分からの帯域を予約する場合には、空き時間照会／再申請という手順をふまなくてはならない。ネットワークが大規模になると予約申請／登録（却下）が頻繁に行なわれるので、空き時間照会から再申請の間に空き帯域が割当てられてしまうことは十分に考えられる。すなわち、従来技術の様に開始時刻／終了時刻をホストが指定する方式では、前記開始時刻／終了時刻と帯域の空き時間のマッチングをとることが困難になる。従って、帯域割当てのために空き時間照会／再申請を繰り返すことになり、ネットワークのスループットが低下するという問題点があった。

【0006】第二に、従来技術では、ホストが申請した帯域を保証することを前提として予約受け判定を行なうので、予約登録が可能な通信は空き帯域より小さい帯域を申請してきたものに限られていた。ところが、リアルタイム性を要しない通信の場合はネットワーク内にホストからの情報を蓄積し、ネットワークが融通可能な帯域を用いて前記蓄積情報を転送することが出来る。従って、申請された帯域が空き帯域よりも広い場合でも情報転送が可能になり、より効率的な通信帯域のスケジューリングを行なうことが可能になる。従来技術においては、ホストからの情報を蓄積する機能、ネットワークが融通可能な帯域を用いて情報を転送する機能が考慮されていないので、リアルタイム性を要しない通信を前提と

した場合に効率的なスケジューリングを行なうことができないという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記第一の課題を解決する手段として、ホストに使用帯域と使用時間をネットワークに対して申告する手段を設け、ネットワークに前記申告値に基づいて帯域の時間割当てを決定する手段と、前記時間割当てに従って情報転送経路を設定し、更に、前記ホストに対して通信開始を通知する手段を設ける。

【0008】前記第二の課題を解決する手段として、前記ネットワークに前記ホストからの情報を蓄積する手段と、自ネットワークのトラフィック負荷に対応してホストが申告した使用帯域とは異なる帯域を割当てする手段と、申告帯域と割当て帯域の差分に相当する情報を前記蓄積手段に、一旦、蓄積し、前記割当て帯域を用いて前記蓄積情報を転送する手段を設ける。更に、前記ホスト間で規定されている通信プロトコルを終端する手段をネットワークに設ける。

【0009】

【作用】第一の課題を解決する手段を用いた通信ネットワークでは、ホストからの時間帯の申告は開始時刻／終了時刻ではなく使用時間なので、ネットワークは当該通信の帯域を割当てるときに特定の時間帯に拘束されることなく、申告帯域に見合う帯域が空いている任意の時間帯に前記予約を割当てることが出来る。

【0010】第二の課題を解決する手段を用いた通信ネットワークでは、発側ホストが申告した帯域とネットワークが割当てた帯域が異なる場合でも、帯域の差分に相当する情報を情報蓄積手段に蓄積することができる。蓄積手段に蓄積された情報は割当て帯域を用いてネットワーク内を転送される。以上の技術により、リアルタイム性を要しない通信を前提とすれば、ホストが申告した帯域を割当てることができなくてもホスト間通信を実現することができる。本ネットワークでは、ユーザ（ホスト）が申告した帯域を不変として行ってきた従来の帯域割当てに比べて、柔軟な帯域割当てが可能になるので、効率的なネットワーク運用を行なうことが出来る。又、通信プロトコルを終端する手段により、ホストが情報転送に伴い制御情報（例えば、送達確認）を必要とする場合には、受側ホストに代わってネットワークが制御情報を返信することができる。これにより、ホスト間のコネクションが切断されることなく、ネットワーク内に情報を蓄積することができる。

【0011】

【実施例】図2は本発明を適用した通信ネットワークの一例である。図2において、通信ノード1, 2, 3は、通信プロトコルを実装する機器（以下、ホストと称す）7, 8, 9, 10, 11と、情報蓄積装置（以下、ファイルシステムと称す）4, 5, 6を、デジタル専用線12, 13, 14を介して接続する。ホスト7, 8, 9,

10, 11間には通信ノード1, 2, 3により論理パスが設定される。また、論理パスがリアルタイム性を要しない通信サービスをサポートする場合には、発側ホストから送信された情報は、一旦、ファイルシステム4, 5, 6に蓄積される。この場合、ネットワークが管理する論理的パスは発側ホスト—ファイルシステムとファイルシステム—受側ホストの少なくとも2種類になる。尚、発側ホストと受側ホストの間にN個のファイルシステムが介在する場合には(N+1)種類になる。

【0012】ファイルシステム4, 5, 6はホスト間のユーザ情報を蓄積するだけでなく、ホストに実装されている通信プロトコルを終端する場合もある。具体的には、サービスを実現するためにホスト間で規定されている通信プロトコルにおいて、情報転送に伴い制御情報（例えば、送達確認）をやりとりする場合には、ファイルシステム4, 5, 6はプロトコルを終端する。例えば、パケット通信のように発側ホストが情報（パケット）を送信する度に、受側ホストが送達確認を返信するようなサービスをサポートする場合には、ファイルシステム4, 5, 6は発側ホストが送信したパケットを認識し、当該パケットの送達確認を受側ホストに代わって返信する。このような場合には、ファイルシステム4, 5, 6はサービスを実現するためにホストに実装されているプロトコルを実装し、終端する。

【0013】情報転送に伴う制御情報のやりとりがアプリケーションレイヤで規定されている場合には、ファイルシステム4, 5, 6はアプリケーションレイヤまでを終端する。一方、ホスト間で規定されている通信プロトコルに制御情報のやりとりがない場合（例えば、発側ホストが通信完了まで情報を送信し続けるサービスをサポートする場合には、ファイルシステム4, 5, 6はネットワークから転送される情報を蓄積する機能だけを有する。即ち、ファイルシステム4, 5, 6が実装するプロトコルは、ネットワーク内の情報転送プロトコルであり、ホストに実装されている通信プロトコルは実装しない。

【0014】帯域管理システム15はホストからの通信帯域の予約申請に対し、各通信の使用帯域、開始／終了時刻を明確に定めた帯域割当てを行なう。本実施例の帯域管理システムは独立したハードウェアに実装されているものではなく、実際にホストに対して帯域を割当てるのはホストを収容する通信ノードである。本実施例では、通信ノードが収容するホストに対して割当てた帯域をその他の通信ノードに通知することにより、ネットワーク全体として一つの帯域管理システムを構築する。

【0015】図3は本実施例における通信ノード1のモジュールのブロック図である。図3において、通信ノード1は加入者インタフェース（以下L I F）16, 17、伝送インタフェース（以下T R K）18, 19, ファイルシステムインタフェース（以下F I F）20, 中

央制御装置(以下CPU)21、交換部(以下SW)22から構成される。

【0016】LIF16, 17はホスト7, 8からの情報をATM(Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード)セル化して、SW22に送信する。更に、SW22から受信したセルからユーザ情報を生成し、ホスト7, 8に転送する。尚、セルのネットワーク内のルーティングに必要な仮想チャネル識別子(以下VCI)、仮想パス識別子(以下VPI)、およびSW22内でのセルのルーティングに必要なルート情報はCPU21がLIF16, 17に通知する。TRK17, 18はSW22より転送されたセルを所定の伝送フォーマットに変換して、デジタル専用線12, 13に送信する。更に、デジタル専用線12, 13からATMセルを切り出し、SW22に転送する。FIF20はSW22とファイルシステム(以下FS)4とのインタフェースである。FIF20はSW22より転送されたATMセルを分解し、ATMセルのペイロードをFS4に、順次、書き込む。即ち、発側ホストからの論理パスはFIF20で一度終端され、受側ホストへの論理パスはFIF20によりFS-受側ホスト間で新たに設定される。FS4と受信ホスト間の論理パスを示すATMヘッダは、FIF20によりペイロードに付与される。ATMヘッダ内のルート情報はLIFと同様にCPU21により通知される。CPU21は前述のセルのルーティング制御の他にホストからの通信帯域予約申請に基づく帯域割当て制御を行なう。CPU21の機能、特に帯域の時間割当て制御については後で詳しく説明する。

【0017】図4はCPU21の機能ブロック図である。セル受信部23はATMセルヘッダ内のVCI/VPIに基づき、受信セルを帯域管理部24またはプロセッサ25に転送する。帯域管理部24およびプロセッサ25への情報転送はセル受信毎には行なわず、帯域管理部24あるいはプロセッサ25へのコマンド/データをセル受信部23で組み立ててから転送する。尚、ATMセルからコマンド/データへの変換はVCI、VPI、およびATMアダプテーションヘッダに基づいて行なわれる。

【0018】帯域管理部24はセル受信部23からのコマンド/データに基づき、通信ネットワークの帯域割当て制御を行なう。本発明の帯域割当て制御については後述する。帯域管理部24は帯域割当て制御の結果を発側/受側ホストアドレスおよび転送経路情報と共にプロセッサ25に転送する。プロセッサ25は転送経路情報に基づいて通信のVCI/VPI/ルート番号を設定し、ルート情報管理テーブル26に書き込む。ルート情報管理テーブル26では論理パス対応にVCI/VPI/ルート番号が管理されており、各論理パスの割当て帯域に関する情報は管理されていない。一方、帯域管理部24内の帯域管理テーブルではホスト間通信に割当てられた

通信帯域が管理されており、VCI/VPI/ルート番号のルート情報は管理されていない。プロセッサ25はまた、他通信ノードのプロセッサと各通信ノードの帯域管理テーブル情報を送受信することで、ネットワーク全体の帯域管理を行なう。

【0019】課金管理部27は論理パス毎の転送情報量、使用帯域、使用時間等に基づいてユーザに対する課金管理を行なう。本実施例では、VAN(Value Added Network: 付加価値通信網)のように複数の小規模ユーザを単一ネットワーク下に収容する場合を想定し、ユーザに対する課金制御を行なう。本発明を適用することにより、従来には無いサービスとそれに伴う課金制御が可能になる。課金制御に関しては、帯域割当て制御の説明の後に言及することとする。

【0020】セル送信部28は帯域管理部24から送信される呼設定制御情報と、プロセッサ25から送信される論理パス設定制御情報を各々制御セル化してSWに転送する。呼設定制御情報は帯域管理テーブルで規定されているスケジュールに基づき、ネットワークからホストに対して情報転送を促す制御情報である。一方、論理パス設定制御情報は、帯域管理テーブルで規定されているスケジュールに従い、ルート情報管理テーブルで規定されている経路に従ってホスト間通信の論理パスを設定するための制御信号である。

【0021】次に図1を用いて帯域管理部24について説明する。予約申請受付回路29はセル受信部23よりコマンド(予約申請コマンド)を受信した場合には、コマンドの予約パラメータ(発側ホストアドレス、受側ホストアドレス、使用帯域-使用時間、あるいは転送データ量)と予約受付時刻を予約管理テーブル30に書き込む。スケジューラ31は予約管理テーブル30より予約パラメータを随時読み込み、予約パラメータに従って使用帯域の時間割当てを決定する。更に、スケジューラ31は、予約パラメータの読み込みと同期して、帯域管理テーブル32より帯域割当て情報を読み込む。これにより、スケジューラ31が新規に帯域割当てを行なう場合には、常に最新の帯域管理情報を参考に行なうことができる。新規に決定された帯域の時間割当ては帯域管理テーブル更新データとして帯域管理テーブル32に書き込まれる。更に、スケジューラ31は帯域管理テーブルに基づき、呼設定制御情報を制御セル生成回路33に送信すると共に、通信の論理パスを設定するようにプロセッサに対して通知する。

【0022】次に、図5、図6を用いて、本実施例における、発側ホストの予約申請から通信終了までの制御シーケンスを説明する。

【0023】図5は発側ホストの予約申請から帯域割当て完了(予約登録)までの制御シーケンスを示したものである。まず、発側ホストはネットワークに対して予約申請を行なう。予約申請時には、予約パラメータ(発側

ホストアドレス、受側ホストアドレス、使用帯域（使用時間、あるいは転送データ量）をネットワークに対して通知する。ネットワークは予約パラメータと予約申請を受付けた時刻を予約管理テーブルに書き込み、予約申請登録を発側ホストに対して送信する。本実施例では、原則的には全ての予約申請に対して予約申請登録、即ち、予約管理テーブルへの書き込みを行なうが、予約管理テーブルのエントリが一杯であるために書き込みが出来ない場合には新規予約申請は却下される。次に、ネットワークは予約管理テーブルに登録されている予約パラメータに基づき、ホスト間通信の使用帯域の時間割当てを行なう。帯域割当て完了時にはネットワークは予約登録を発側／受側ホストに対して送信する。ホストが予約登録受信時にACKをネットワークに対して送信することで予約登録処理は完了する。一方、予約申請をネットワークが受け入れられない場合には、発側ホストに対して登録拒絶を通知する。この時、受側ホストに対しては制御情報の通知は行なわない。尚、予約パラメータから時間割当てを決定する手順に関しては図7、図8、図9を用いて後で説明する。

【0024】図6は予約登録完了後から通信終了までの制御シーケンスである。まず、予約登録完了後の所定の通信開始時刻に、ネットワークが発側／受側ホストに対して呼設定（通信開始）コマンドを送信する。通信開始時刻は帯域の時間割当て決定時に定まる時刻であり、帯域管理テーブルに登録されている。ホストは呼設定コマンドに対してACKを返し、更に、ネットワークがACKに対してACK応答を返すことで通信開始処理が完了する。更に、ネットワークは所定の通信終了時刻に呼切断要求コマンドを発側／受側ホストに対して送信する。ホストは呼切断要求コマンドに対して、解放コマンドをネットワークに対して返送し、更に、ネットワークが解放処理の後に解放コマンドをホストに対して通知することにより通信が終了する。

【0025】次に図7、図8、図9を用いて、本実施例における帯域の時間割当て手順について説明する。図7は予約管理テーブルの構成を示したものである。各予約パラメータには予約番号が付与され、以下、予約受付時刻、発側ホストアドレス、受側ホストアドレス、使用帯域、使用時間（または、転送データ量）の順で、管理テーブルに格納されている。予約番号1、2、3は使用帯域と使用時間を申告するタイプであり、予約番号4は転送データ量を申告するタイプである。

【0026】図8は帯域管理テーブルの構成を示したものである。本実施例では、まず、予約申請の受付順に帯域を割当てていく。図7より予約番号1（使用帯域10Mbps、使用時間1時間）と予約番号2（使用帯域100Mbps、使用時間30分）を0時00分から割当てていく。次に、予約番号3（使用帯域80Mbps、使用時間25分）を0時00分から割当てていくわけであるが、全

帯域が150Mbpsであるので0時00分からの空き帯域は40Mbpsしかない。従って、予約番号3の帯域は0時00分から0時30分までは40Mbpsを割当て、0時30分から80Mbpsを割当てることとする。当然のことながら、 $(40\text{Mbps} \times 30\text{分}) + (80\text{Mbps} \times 10\text{分})$ は $(80\text{Mbps} \times 25\text{分})$ と同量のデータ転送が可能である。予約番号3の通知した帯域は80Mbpsであるので、0時30分まではホストが希望した帯域よりも狭い帯域で情報転送を行なわなくてはならない。そのために本実施例では、ホストとネットワーク間の転送帯域とネットワーク内での転送帯域の差分をネットワーク内の情報蓄積装置（ファイルシステム：FS）で吸収する。具体的には、予約番号3の発側ホストはFSに対して80Mbpsで情報転送を行ない、ネットワークは情報をFSに一旦蓄積した後に、受側ホストに対して0時30分までは40Mbps転送、0時40分までは80Mbps転送を行なう。また、帯域差を吸収する別の方法としては、ネットワークからホストに対して転送帯域を指定し、ホストは指定された帯域で情報を転送する方法がある。但し、この場合にはネットワークから指定される帯域で情報転送を行なう機能をホストに持たせる必要がある。

【0027】最後に予約番号4の割当てを行なう。予約番号4は使用帯域を指定していないので、ネットワークが空き帯域に基づいて融通可能な使用帯域を設定し、帯域をホストに通知する。本実施例では、0時30分から0時40分までは60Mbps帯域を割当て、0時40分から0時50分までは140Mbps帯域を割当てていく。予約番号4のホストは通知された帯域を用いて情報転送を行なう。

【0028】以上の帯域の時間割当て結果を図示したものが図9である。この中でホストが指定した帯域がそのまま割当てられているのは予約番号1と2である。予約番号3はFSに転送情報を蓄積することで使用帯域の差分を吸収し、通信ネットワークの帯域を効率的に活用している。

【0029】次に課金管理について説明する。本実施例では、予約番号3および4に対してはネットワークの都合で帯域を設定した。ネットワーク管理者から見た場合、予約番号3および4の通信帯域を前述の様に設定することにより、より効率的なりソース利用が可能になったわけであるから、これらの通信に対しては割安の料金を設定する。換言すれば、本発明を適用することにより、ホスト（ユーザ）が指定した帯域あるいは時間を順守して情報を転送する場合には高い料金を設定し、転送帯域や転送時間は任意という場合には割安な料金を設定するサービスが可能になる。

【0030】次に第2の実施例について説明する。本実施例では、ホストからネットワークに対して通信帯域予約を行なう場合に許容転送時間を申告する。許容転送時

間とはホストが通信帯域の予約申請時刻から通信が完了するまでの許容時間を示すものである。本パラメータにより、予約申請登録時刻順に帯域割当てを行なう第1の実施例よりも柔軟な帯域割当てが可能になる。以下、図10、図11、図12を用いて、許容転送時間を考慮した帯域の時間割当て制御について説明する。

【0031】図10は第2の実施例における予約管理テーブルの構成を示したものである。各予約パラメータには予約番号が付与され、以下、予約受付時刻、発側ホストアドレス、受側ホストアドレス、使用帯域、使用時間（または、転送データ量）、許容転送時間の順で管理テーブルに格納されている。予約番号1、4の許容転送時間は2時間、予約番号2は6時間、予約番号3の許容転送時間は1時間である。予約受付時刻と使用時間と許容転送時間の関係から、予約番号2は時間的に余裕を持って帯域割当てを行なうことが可能であり、その他は時間的な余裕が比較的小さいことがわかる。

【0032】図11は第2の実施例における帯域管理テーブルの構成を示したものである。本実施例では、先ず、帯域割当ての時間的な余裕が少ないものの中から予約受付順に帯域を割当てていく。図10より予約番号1

（予約受付時刻23時30分、使用帯域10Mbps、使用時間1時間、許容転送時間2時間）と予約番号3（予約受付時刻23時40分、使用帯域80Mbps、使用時間25分、許容転送時間1時間）を0時00分から割当てる。予約番号4（予約受付時刻23時45分、転送データ量12Gb、許容転送時間2時間）に対しては0時00分から帯域を割当てるわけであるが、全帯域が150Mbpsであるので0時00分からの空き帯域は60Mbpsしかない。従って、予約番号4の帯域は0時00分から0時25分までは60Mbpsを割当て、0時25分から0時30分までは140Mbpsを割当てることとする（正確な通信終了時刻は0時28分57秒である）。最後に予約番号2に対して、0時30分から1時00分まで100Mbpsの帯域を割当てる。尚、予約番号2の帯域割当ての前に別の予約申請が発生した場合には、予約番号2の割当てが更に遅くなることもありうる。本実施例における帯域割当て結果を図12に示す。

【0033】更に別の割当て制御として、予約番号2に対して0時30分から140Mbps帯域を割当てることもできる。予約番号2の申告した使用帯域は100Mbpsであるので、予め予約番号2の発側ホストの転送する情報をネットワーク内の蓄積装置（以下FS）に蓄積しておく必要がある。例えば、0時00分から0時30分までに発側ホストからFSへの情報転送を行なう。発側ホスト-FS間転送の帯域は任意である。次に、ネットワークの帯域が空く0時30分から空き帯域（140M）を全て使って、受側ホストへの転送を行なう。この場合にはネットワークの帯域（140Mbps）を占有

するのは約22分であり、0時30分から30分間100Mbps帯域を割当てるよりも早い時刻に通信が終了する。更に、0時30分から0時52分まで空き帯域が無くなる、効率的なネットワーク運用が可能になる。本割当て方法を用いた場合の割当て結果を図13に示す。

【0034】次に本実施例における課金管理について説明する。本実施例では、特に、予約番号2の帯域割当てを他に比べて後回しにしたことにより、その他の時間的な余裕の少ない通信の帯域割当てを優先的に行なうことが可能になった。具体的には、予約番号2を後回しにしたことで、許容通信時間内での予約番号4の帯域割当てが可能になり、結果的に通信リソースの利用率が向上したことになる。従って、後回しにされた予約番号2には通信リソースの有効利用に寄与したという観点から、その他の通信よりも低い料金を設定する。即ち、帯域割当てに時間的な余裕を持って申請した通信に対しては低料金、その他の通信に対しては高い料金というサービスが可能になる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、リアルタイム性を要しない通信をサポートする通信ネットワークにおいて、フレキシブルな帯域割当てを実現し、通信リソースの利用効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における帯域管理部のブロック図。

【図2】本発明を適用した通信ネットワークのブロック図。

【図3】本発明の一実施例における通信ノードのモジュールブロック図。

【図4】本発明の一実施例における中央制御装置のブロック図。

【図5】予約申請から予約登録までの制御シーケンスの説明図。

【図6】予約登録から通信完了までの制御シーケンスの説明図。

【図7】本発明の一実施例における予約管理テーブルの説明図。

【図8】本発明の一実施例における帯域管理テーブルの説明図。

【図9】本発明を適用した帯域割当ての第一例の説明図。

【図10】本発明の第2の実施例における予約管理テーブルの説明図。

【図11】本発明の第2の実施例における帯域管理テーブルの説明図。

【図12】本発明を適用した帯域割当ての第二例の説明図。

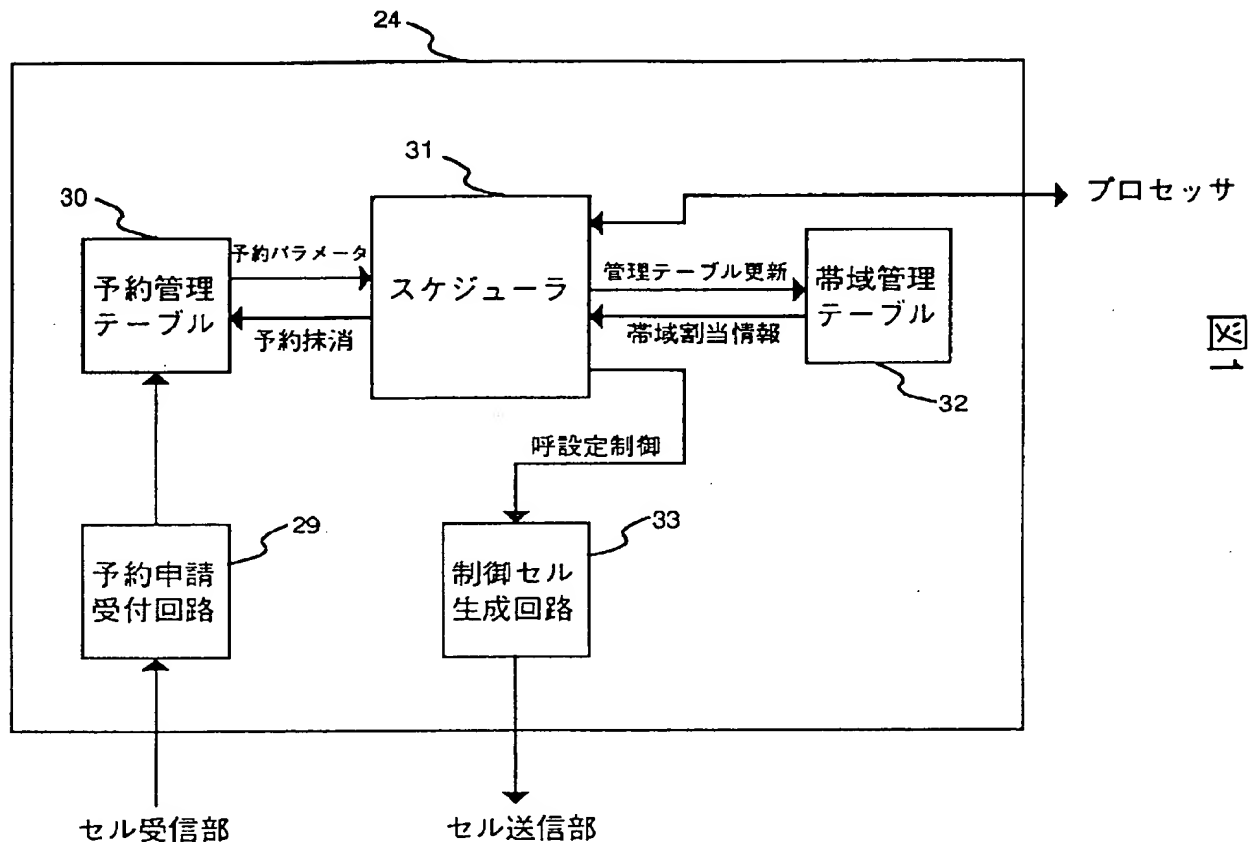
【図13】本発明を適用した帯域割当ての第三例の説明図。

【符号の説明】

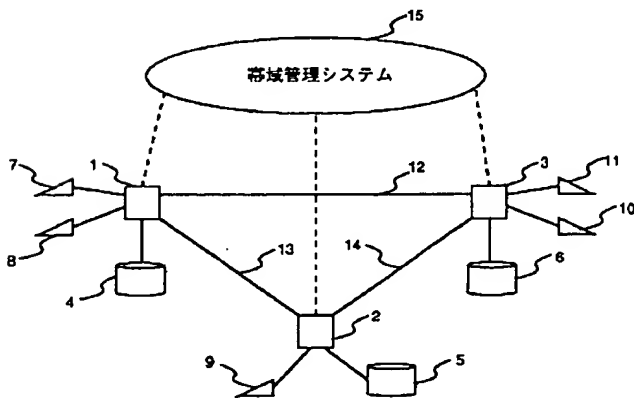
24…帯域管理部、29…予約申請受付回路、30…予

約管理テーブル、31…スケジューラ、32…帯域管理  
テーブル、33…制御セル生成回路。

【図1】

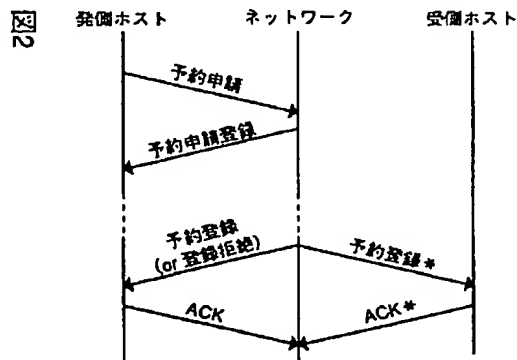


【図2】



【図5】

図5



\*登録拒否の場合は無し



【図 3】

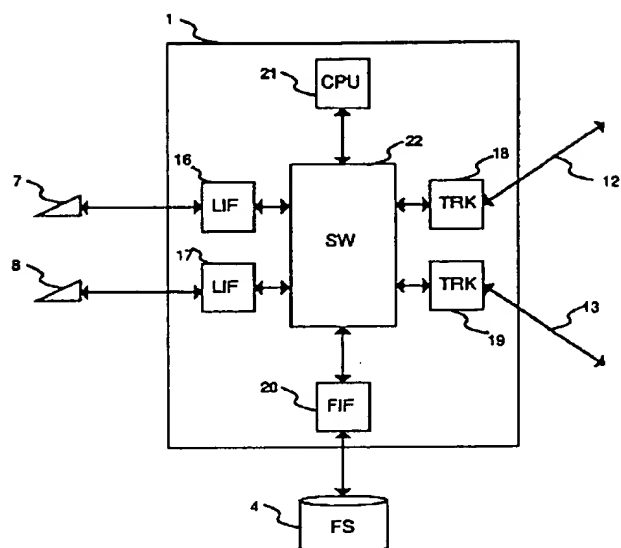


図 3

【図 4】

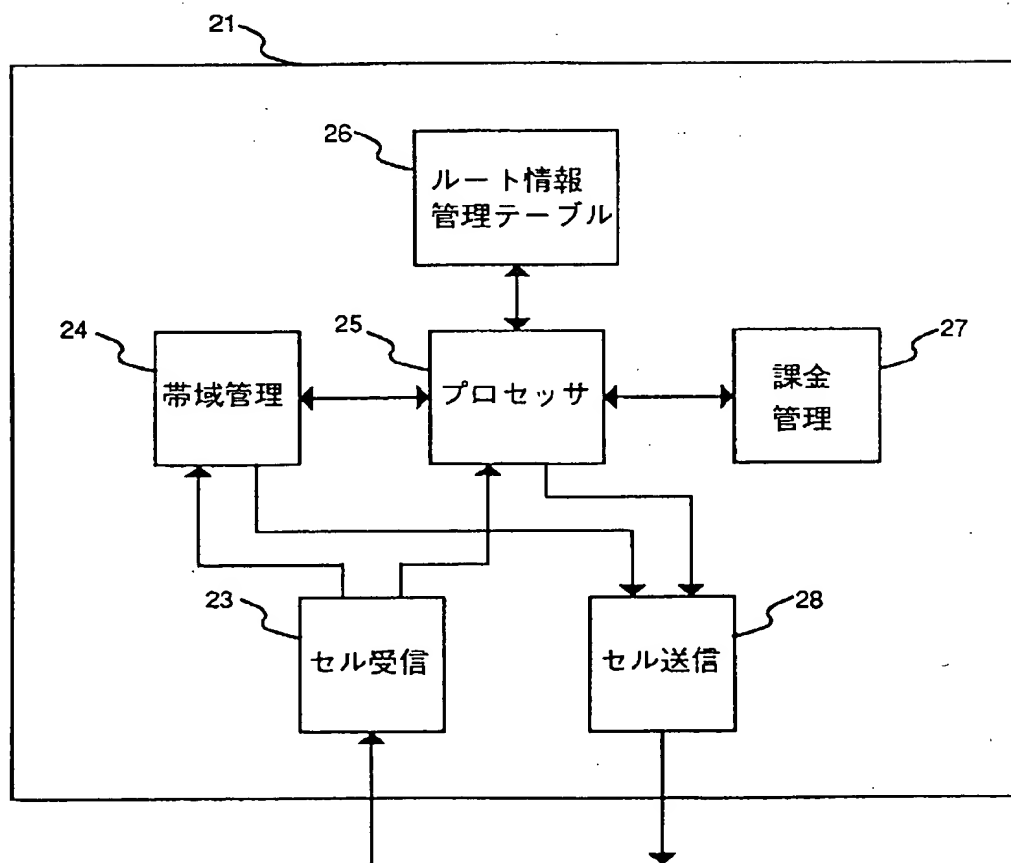
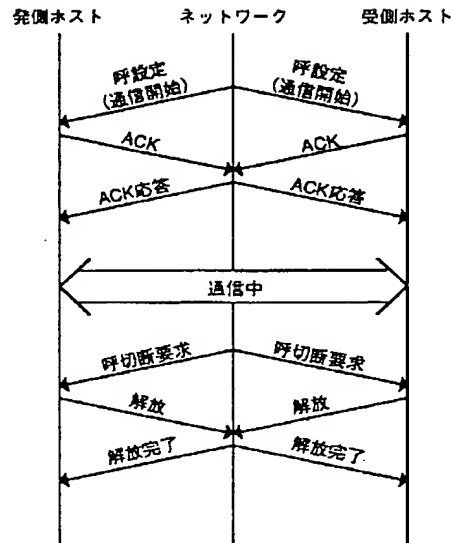


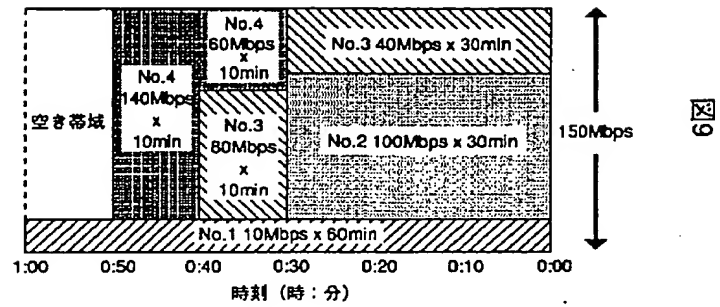
図 4

【図6】

図6



【図9】



【図8】

| サービス番号 | 割当帯域    | 開始時刻 | 終了時刻 |
|--------|---------|------|------|
| 1      | 10Mbps  | 0:00 | 1:00 |
| 2      | 100Mbps | 0:00 | 0:30 |
| 3      | 40Mbps  | 0:00 | 0:30 |
|        | 80Mbps  | 0:30 | 0:40 |
| 4      | 60Mbps  | 0:30 | 0:40 |
|        | 140Mbps | 0:40 | 0:50 |

【図7】

図7

| 予約番号 | 予約受付時刻 | アドレス  |       | 使用帯域    | 使用時間 | 転送データ量 |
|------|--------|-------|-------|---------|------|--------|
|      |        | 発側ホスト | 受信ホスト |         |      |        |
| 1    | 23:30  | A     | Z     | 10Mbps  | 60分  | —      |
| 2    | 23:35  | B     | Y     | 100Mbps | 30分  | —      |
| 3    | 23:40  | C     | X     | 80Mbps  | 25分  | —      |
| 4    | 23:45  | D     | W     | —       | —    | 12Gb   |

【図10】

図10

| 予約番号 | 予約受付時刻 | 使用帯域    | アドレス  |       | 使用時間 | 転送データ量 | 許容転送時間 |
|------|--------|---------|-------|-------|------|--------|--------|
|      |        |         | 発側ホスト | 受信ホスト |      |        |        |
| 1    | 23:30  | 10Mbps  | A     | Z     | 60分  | —      | 2時間    |
| 2    | 23:35  | 100Mbps | B     | Y     | 30分  | —      | 6時間    |
| 3    | 23:40  | 80Mbps  | C     | X     | 25分  | —      | 1時間    |
| 4    | 23:45  | —       | D     | W     | —    | 12Gb   | 2時間    |

【図 1 1】

| サービス番号 | 割当帯域    | 開始時刻  | 終了時刻  |
|--------|---------|-------|-------|
| 1      | 10Mbps  | 0:00  | 1:00  |
| 2      | 100Mbps | 0:30* | 1:00  |
| 3      | 80Mbps  | 0:00  | 0:25  |
| 4      | 60Mbps  | 0:00  | 0:25  |
|        | 140Mbps | 0:25  | 0:30* |

\* 正確には0時28分57秒

図 11

【図 1 2】

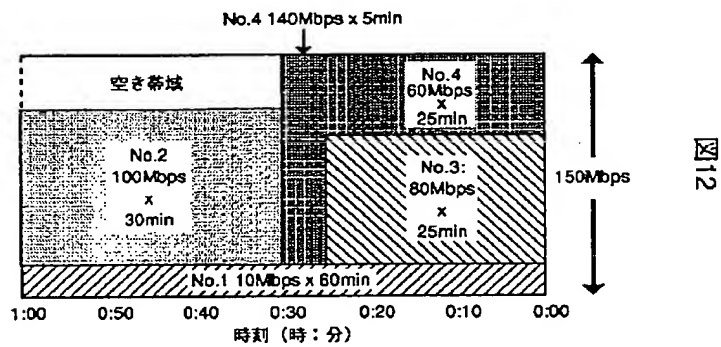


図 12

【図 1 3】

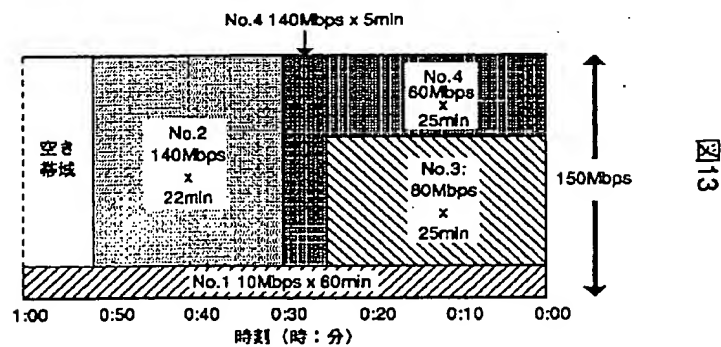


図 13